

要求仕様化における関連性構造

清 木 泰 式*

Relevance Structure in Requirements Specification

by

Yasukazu SEIKI

Requirements Specification is the problem of description. A well-defined requirement serves to facilitate the analysis and design of the required system.

According to Schutz's Relevance, which was discussed in the previous paper, the framework of description for Requirements Specification is considered in order to analyze the structure of related concepts, i. e., the functional architecture, plans, scripts, subject-object schema, and cognitive map.

The condition to combine Requirements Specification and Expert System is discussed on the common basis of knowledge and experience, which is characterized by Relevance structure.

1. まえがき

問題解決は、与えられた問題を解くということよりも、むしろ問題自体を形成する（記述する）ということの中にその重要性が認められねばならない。なぜならば、与えられた問題をいかにして解くかということは、結局、それを解決可能な問題の系に翻訳することに帰着するからである。その背景には、知識と経験の組織化により、問題解決のための類型化体系を形成するという意識の働きが作用している。Schutzはこの意識の働きを解明するため、関連性 (relevance) という概念の分析を試みた。類型化と関連性は、問題解決における意識の働きを理解するための最も基本的な概念である。

前報告¹⁾では、問題解決の基盤となっている知識と経験の構造を、類型化と関連性による枠組の中で捉え、エキスパートシステム形成のための基本的な概念構造について考察した。本報告は、最近とみにその重要性を増してきた要求仕様化 (Requirements Specification) のテーマを問題解決の一形態として捉え、類型化と関連性、および Neisser の認知サイクルにもとづく、知識と経験の新たな考察を試みたものである。

要求仕様化の重要性は、はじめに述べた問題の記述そのもの（要求定義）にあるといわれており、そのための様々な技法も、換言すれば、我々がすでにもっている問題解決のための知識や経験との結合を、容易ならしめるためのものに他ならない。そして、要求システムは明らかに実現を目指すものであるから、要求仕様化のサイクルはより具体的な知識や経験を必要とするようになる。このような要求仕様化の延長上に、類型化と関連性という共通の基盤をもつものとしてエキスパートシステムを考え、両者の連結のための形成と条件を検討してみた。

2. 要求定義

要求仕様化に関する報告は、この問題がソフトウェア工学の現場から発生したためか、主として技法を中心とした現実的な具体例に関するものが多い。その中で Ross & Schoman²⁾の報告は、SADTという実用的な要求仕様化技法の背景にある方法論を紹介しながら、要求定義の最も基本的な問題解決法を示したものである。本節では、彼等の報告の中の基本的な概念にもとづきながら、問題解決プロセスの一形態としての

要求仕様化を、要求定義を中心に再検討してみる。

2. 1 要求記述形式

問題解決における出発点が問題自体の表現であるように、要求仕様化における第一の課題は要求そのものの記述でなければならない。ところで、要求仕様化はその本来の目的——要求内容の確認——から言っても、少なくとも要求者と設計者（あるいは開発者）という二人の役割配分を含む。仮に一人が要求者と設計者の二役を受けもつとしても、要求内容の確認のために何らかの形式で要求記述が必要である。そして、その記述されるものは、要求者と設計者の双方に理解可能なものとなるよう、出来るだけ普遍的な形式を採用することが必要である。

要求仕様化は、明らかに具体的な目標達成を目指した思考のプロセスであるから、不確定な要素、未知の情報、可能性などを求めて常に質問を発する。一般に 5W・1H (who, where, what, when, why, how) として知られている六つの疑問符による質問を系統的に行うことにより、要求内容の記述に必要な条件が比較的容易に得られ、また、そのようにして記述された内容は、要求者と設計者の間で相互確認を行うのにも適している。Ross & Schomanは、5W・1Hの中で why, what, how の三つだけの質問形式を論じているが、残りの who, where, when がどのような形で質問形成の中に組み込まれているのかは明らかにしていない。彼等の意図は要求記述の客観性を保つことにあるので、who (主体) に関する記述は避けたのかもしれないし、あるいは、要求そのものの中に主体の意図が反映されているので、それで十分だと考えたのかもしれない。それでは、where と when に関してはどうか。実は、彼等は要求定義の課題としてあげている次の三つのステップの中で、これら where と when に関する質問を行なっている、と考えることもできる。

1) 状況分析 (context analysis) : なぜそのシステムが必要なのか。——why——

2) 機能仕様 (functional specification) : そのシステムの機能はどんなものであるべきか。——what——

3) 設計条件 (design constraints) : 目的のシステムをいかに構築し作成するか。——how——

これらの課題は、すでに要求仕様化という状況——あるいは場面——の中で、特定の順序にしたがって行なわれるものとして与えられており、暗黙のうちに where と when の質問形式を設定していることになる。who に関する質問形式は、厳密に言えば主体となるものとその主体の関心対象の相互関係から出発しなければならないが、要求仕様化のプロセスでは、目

標である要求システム自体が変化するので、主体そのものだけを取り出すことは意識そのものだけを取り出すことに似て意味がない。この点に関しては、次節で関連性の概念と共に論じることしよう。

2. 2 機能構造と関心の核

問題記述の具体的な段階において、何を関心対象の核とするかということは、それに続く分析、展開、再構成の内容に決定的な影響を与えるという意味で、極めて重要なテーマである。たとえば、システム設計者は具体的なシステムレベルでの記述が行いがちであるが、そのために要求定義の本来の目的から離れて、システム側に合わせた要求仕様化がなされることもある。Ross & Schomanはこのような懸念から、システムの現実的な機能に依存しない一般的な機能仕様を行うため、機能構造 (functional architecture) という概念を導入した。機能構造は、もの (thing) とできごと (happening) の結びつきを中心として、部分と全体の基本構造だけで記述される。ものとできごととは、システム文脈ではデータと動作 (activity) に置き換えられ、あるいは名詞と動詞に置き換えられるなど、文脈の特殊性を反映しながらも一般的な結合関係を表現するのに適している。先に述べた要求定義の三つの課題は、この機能構造を中心として、要求仕様化の各段階から次の段階へ移るための境界条件を求めるという形式で進められる。

一般に、問題の関心が具体的にになるに伴ない、対象の特異性が問題の記述に与える影響は大きくなり、内容のみならず形式ですら、その特異性の支配を受けることもある。要求仕様化においては、それが現実のシステムとの関わりを背景としているだけに、このような傾向に陥りやすい。機能構造の概念が示唆するものは、普遍的な記述形式により関心の核となるものを定義すると共に、それを一定の段階を踏みながら、抽象的なものから具体的なものへ、全体から部分へと、関心の本質面を不変に保ちつゝ問題を分析していくことの重要性である。境界条件という概念は、そのプロセスにおける関心の形態を連続に保つためのものに他ならず、環境そのものの変化を表わすものでもある。

Ross & Schomanが要求定義の中心に機能構造をおいたということは、勿論、要求システムの実現という現実的な目的のためであろうが、要求仕様という多様な認知活動を含む思考過程において、主体（関心をもつ個人あるいは集団）と客体（要求システム）との依存関係を目的と手段の依存関係に展開していくための媒介となるものを与えるという意図にもとづくものと思われる。要求仕様化においては、問題解決という

思考過程が具体的な目的と手段の関係により展開されねばならないが、それに伴って、主体と客体の関係を常にその中に反映させなければならない。この主体と客体の関係が、陰に、目的としての機能構造を手段としても利用可能な形式たらしめているのである。

2. 3 要求定義における道具概念

こゝで、記述と道具(tool)概念との関係を考察してみよう。道具の役割は多様であるが、この概念ほど目的と手段の関係を具体的なものに近づけるものはない。時として、道具そのものが目的となることもありうる。そして、道具はまた他の目的の手段ともなる。道具利用に関するこのような再帰構造は、まさしく記述の中に最も顕著に見られるものである。明らかに、最終的な目的はそれ以前の目的の統合もしくは組み立てにより達成されるから、道具の本来の機能は組み立てることにあるといえる。しかし、先に述べた機能構造は、要求定義の中心的な役割としては、組み立てよりも分解あるいは分析に関与しているのである。why, what, how という一連の質問により、問題と記述は分解されるが、この分解が正しく行なわれるための役割を果たしているのが機能構造なのである。それでは、機能構造は、記述そのものにとっては明らかに一種の道具的役割を果たしていると思われるが、果たして組み立てる機能とどのように関与しているのであろうか。それは記述行為そのものにおける道具としての機能構造の果たす役割と、記述内容における機能構造の果たす役割とを区別することにより説明される。機能構造という枠組を用意し、それを抽象的なものから具体的なものへと置き換えることは、トップダウンとよばれる分解手法を要求仕様化の中に反映させたものに他ならない。そして、要求仕様化は要求実現のためのあらゆる条件を整えるための行為であるから、分解されたものも最終的には組み立てられなければならないし、また組み立て可能なものでなければならない。機能構造は記述内容に関しては、要求システムを様々な部分に分解(分析)していくが、その本来の役割は、逆にそれらの部分を組み立てる(統合する)ための道具として用いられることにある。

3. 要求仕様化と関連性構造

類型化と関連性の概念は、問題意識のもとで知識や経験がどのように分解され、また統合されるかということを説明するための重要な役割を果たす。要求仕様化における多様な知識や経験を扱うにあたり、要求の本質的部分のみを記述したり、またその記述されたものに関して、さらに本質的な知識や経験だけを結合さ

せていくためには、関心の対象を分類するのみならず、関心の向け方(すなわち意識の働かし)そのものをも類別する必要がある。前節で述べた要求定義における機能構造、および状況分析、機能仕様、設計条件という三つの課題は、このような背景から提出されたものといえよう。本節では、要求仕様化における知識と経験の構造化を、類型化と関連性のもとで捉えなおしてみよう。

3. 1 関連性における主体と客体

問題解決にとって、問題の記述とはその枠組を与えることである。記述はまた意図の伝達手段でもある。枠組を与えるということは、多様な世界を特定の領域に限定し、関心の範囲を規定することである。そうすることにより、我々は知識と経験の中から必要なものだけを選択することが可能となる。我々が認識する世界は、すでに限定され規定された領域からなる世界であり、また、認識の対象および方法ですら類型化された複合系である。我々の間で意図の伝達が可能であるのは、このような枠組(限定された領域や類型化されたものの系)が、共通の理解と解釈の基盤として存在するからに他ならない。

Schutzの関連性体系については、これまで知識や経験の特徴づけのための概念として論じてきたが、問題関連性に関する三つのタイプ(主題的、解釈的、動機的)の関連性³⁾を、要求仕様化の中で再び取り上げることしよう。上述したように、我々の認知活動は類型化されたものの上で成り立っており、一連の行為がルーチン化されるとき、無意識のうちに、一定の因果関係を予期する働かしがその背後で作用する。しかし、予期に反することや既存の類型化体系にあてはまらない出来事に直面した場合、主題的関連性のもとで意識が働かし、関心の対象に注意を向ける。このとき、関心の対象は空白部として与えられる。この空白部を埋めるため、たゞちに解釈的関連性のもとで意識が働かし、既存の類型化体系にもとづく解釈が行なわれる。次いで、確認あるいは探索のための動機的関連性のもとで、その対象に関する情報獲得が行なわれる。空白部が満たされるまで、上記の三つの関連性のもとで意識作用は移動を繰り返す。

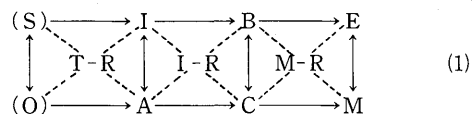
要求定義のプロセスをこれら三つの関連性——以後T-R(主題的関連性)、I-R(解釈的関連性)、M-R(動機的関連性)と記す——のもとで解釈する前に、関連性概念の根底にあるものは何かを明らかにしておく必要がある。それは、意識作用そのものの発生源すなわち主体である。そして、関連性のもとで用意される諸類型も、その主体の知識や経験にもとづくもので

あり、その意味で Schutz の関連性体系は主観的なものである。前節で述べたように、要求定義においては、主体に関する質問形式は陽に存在しないが、そこには、要求者および開発者を含む複数の主体が存在することがわかる。そして、要求定義は、本来できるだけ客観的な要求記述を目指すものであることから、複数の主体の各々の類型化を標準化する必要がある。機能構造およびそれを記述するための諸形式は、このような特殊事情を反映したものである。

したがって、Ross & Schoman の要求定義においては、T-R のもとでの問題の把握、I-R のもとでの問題の解釈、および M-R のもとでの情報獲得は、複数の主体が共通の関心対象（機能構造）をもちながら、共通の質問形式（why, what, how）により行なわれていると考ええることもできる。なお、要求定義の三つの課題をたゞちに三つの関連性に対応づけることは妥当ではないが、状況分析においては主題的関連性が、機能仕様においては解釈的関連性が、そして設計条件においては動機的関連性が支配的であると考えられる。そしてこのような関連性を対応づけることにより、各々の課題の役割と領域がより明確になる。

機能構造は、類型化と関連性の観点からみれば、一定の構造をもった空白部の系であると同時に、多様な情報を解釈するための枠組でもある。このように限定された枠組の中で対象を把握することは、情報の多義性——特に、要求定義には複数の主体の知識や経験が関与してくる——を除去するための必要条件ではあろうが、要求者あるいは開発者の背景にある独自の知識や経験の構造を反映させるに十分な条件ではない。Ross & Schoman はこの点に関しては、様々な観点（view point）や見地（vantage point）からの要求定義の必要性を強調しているが、そのための基本的質問形式が主体（who）そのものを欠いているのは不可解である。問題の記述形式としての機能構造ではあるが、主体と客体との関係を、知識と経験の中で解釈したり、あるいは目的と手段の構造として翻訳したりするには、暗黙の前提となっているもの（主体もその一つ）の構造を明らかにし、要求仕様化における知識と経験の結合形式の特異性を、類型化と関連性のもとで捉えなおすことが必要である。

以下に示すのは、主体（S）と客体（O）の関係が、意図（I）と属性（A）、行動（B）と条件（C）の各関係を経て、目的（E）と手段（M）の関係へと移っていく過程を表わした図式であり、また同時に、関連性（T-R, I-R, M-R）がどのように推移していくかも示してある。この図式上で要求仕様化を考えると、（S）が目



的 E を目指すプロセスの中で、（O）としての機能構造が、システムの属性、設計条件、そして手段 M へと変化して様子がよく理解できる。このように、主体と客体というそれ自体は何んら具体的な内容を含んでいない関係でも、それを図式(1)のように展開し、その上で現実的なテーマを考えることにより、記述や解釈や設計のための多様な概念群が構造化され、要求定義における機能構造にも似た概念図式装置ともいべきものが得られる。我々の知識や経験の核がこのように構造化可能なものであれば、問題解決における目的と手段が、知識や経験とどのように結合するのかを明らかにできるであろう。

3. 2 空白部の構造

要求仕様化は、その本来の目的は問題の記述であるとは言え、要求実現という現実的な問題解決のための諸条件や環境を用意することができなければならない。そのための基本的なテーマとして、要求を空白部の系として表現することが考えられる。機能構造はまさにそのようなものとして表現され機能する。有意な空白部の構造は、問題の全体像を把握することを容易にし、知識や経験でそれを埋めることを可能ならしめる。厳密に言えば、我々の知識や経験自体、空白部を含んだまゝ機能している概念構造体である。適切な質問が、しばしば適切な解答をもたらすのは、質問により関心の対象に付随する空白部がまとめられ、整理され、埋められた空白部が連鎖反応的に次のステップのための空白部を形成したり、あるいは残りの空白部を埋めたりするような現象が生じるためと考えられる。

Ross & Schoman は、機能構造上で一連の基本的な質問を行うことにより、要求記述に必要な情報を取り出すということにある程度成功しているといえる。しかし、すでに述べたように、主体と客体との関係が頭わにされていないので、ものとできごとの関係自体を解釈する主体の働かしが、道具としての機能構造の役割の中に十分生かされていないように思われる。これに対して、図式(1)のように、主体と客体との相互関係から目的と手段の相互関係へ方向づけをもつ構造上での質問形式を考えることにより、その中で形成される空白構造自体も主体と客体の関係を反映したものとなる。これをさらに関連性体系のもとで類型化することにより、空白構造は単に情報を受けるための器ではなく、主体の意図にもとづいて、能動的に情報環境に

作用するシステムとしての器となる。

一般に、類型化されたものがそうであるように、空白部を含んだものは、一定の利用環境および解釈枠組のもとでは一種の記号として機能する。その意味で、ものとできごとの関係という単純な記述文法をもつ機能構造は、単にものとできごとの結合関係を表現するのみならず、文脈からどのようなものとできごとを入れるかを指示したり、またその内容の解釈にもとづいて、次のステップのための境界条件を与えたりする記号化体系であるといえる。

このような機能構造の基盤にある考え方を、主体—客体図式上の空白構造（以後BS—構造と記す）を媒介としながら、分解と組み立て、役割と動作、解釈と翻訳等の概念を含む記述文法へと展開していくことにより、要求仕様化独自の記号化体系を確立することが可能になると思われる。

4. 認知サイクルとプラン形成

要求仕様化のプロセスは、要求に始まって開発に終るのではなく、再び要求に返っていくようなサイクリックなプロセスである。本来、我々の認知機能も、主体と客体（対象）との相互関係のもとで、対象から出発して対象に戻るサイクルとして特徴づけられるものであり、図式(1)の目的—手段は再び主体—客体へと帰還する。認知がサイクルを形成するということは、単なるフィードバックを意味するのではなく、予期能力が高まり対象に対する主体の態度に変化をもたらすということを意味する。

本節では、要求仕様化を認知サイクルとして特徴づけると共に、認知サイクルの中に組み込まれている図式 (schema) という概念が、機能構造およびBS—構造の中に“プラン”という概念をどのように結びつけるかを論じてみよう。

4. 1 認知地図と予期図式

Neisser は、視覚に関する認知研究を出発点として、図式—探索—対象—図式……という知覚サイクル、さらにその拡張として、図式を含んだ認知地図にもとづく認知サイクルに関するすぐれた研究を行なった⁴⁾。認知サイクルは、認知地図——様々な可能性を含んだ世界の認知地図——による活動の方向づけ、探索や行為による情報の抽出、そして現実の環境下での対象による図式の修正、という三つの段階から成り立っている。ここで注意すべきことは、認知地図は一種の予期図式として認知サイクルの中に組み込まれているのであり、それ自身が認知の対象になっているのではないということである。そして、“地図”という視覚的イメー

ジをもってはいるが、認知地図は視覚的对象以外の認知サイクルにも適用できる概念である。

認知地図を認知サイクルから分離することは、高度の精神活動にもとづくものであるが、単独に取り出された認知地図は一種の予期図式としての機能をもつ。これが他の認知サイクルに組み込まれるとき、現実の事象を待たなくとも、知覚的にそれを予期することが可能となる。Neisser によれば、図式はプランであるばかりでなくプランの実行者でもあるという。明らかに、このような予期図式やプランの形成の背後には、主体—客体の関係が作用している。したがって、BS—構造を認知サイクルの中に組みこむことにより、主体が目的へと向かうプロセスをプランとして明確に表現できるようになる。

BS—構造がプランとしての形式を内蔵することにより、それにもとづく要求仕様化は、機能構造を中心としたそれよりも記述能力の高いものとなる。特に、機能構造には予期図式は含まれていなかったので、要求仕様化自体のプランは存在しても、要求内容のプラン構造は与えられていなかった。すなわち、機能構造は、ものとできごとの関係によりプランの結果を表現することはできても、その関係を解釈して次のステップのものとできごとの関係を予測していく、という意味でのプランを記述するための決定的な形式を欠いていた。要求定義が (why, what, how) という三つの疑問詞にもとづく質問形式で記述されたように、BS—構造も 5 W 1 H の質問形式で記述されなければならないが、そのための質問構造はそのまま、プランの構造を反映したものになる。その意味で、BS—構造は、構造であると同時に過程でもあり、理解と説明、あるいはまた意志伝達のための記述形式となりうる大きな可能性をもっているといえる。

4. 2 枠組とスクリプト

類型化と関連性の体系は、概念レベルでの枠組の体系であるが、T-R、I-R、M-R という三つの関連性の動きからもわかるように、これも単なる構造としてではなく過程としての理解を必要とする。そして、関連性のもとに形成される類型化ネットワークは、一種のBS—構造であるといえる (T-R、I-R、M-R の動きが図式(1)の中で示してある)。したがって、類型化と関連性の体系をプラン形成の枠組と考えることもできるが、類型を連結していく形式が明らかでない。同様のことは認知地図についてもいえるが、認知地図の場合には、それは認知サイクルに組み込まれているため、プランはあらかじめ用意されているものとしてではなく、行動と共に形成されるものとして与えられる。

こゝで、これまでの考察をふりかえって、機能構造、BS一構造、類型化と関連性の体系、認知地図に共通した“枠組”概念を分析してみよう。これらはいづれも、ある関心の対象との関わり、つまり注意作用にもとづいて形成されるものである。ところで、この注意作用は必然的に“選択作用”をもたらす。すなわち与えられた環境での情報収集をすべてのものとできごとについて行うのではなく、それらの中から、当面関係のあるものだけを選択して行うのである。したがって、関連性も認知地図も、選択の基準を与えるものとして機能する枠組である。機能構造を中心とした、状況分析、機能仕様、設計条件という三つの課題もまた、多様な要求内容を領域ごとに分析するための枠組を与えていることがわかる。

枠組における選択機能をさらに高めるものがプランである。要求定義における三つの課題は、状況分析、機能仕様、設計条件という順序で行なわれる一種のプランであると考えられる。そして、各段階での限定された領域内での仕事を次の段階に受け渡すためのものが境界条件なのである。プランは主体側の意図の連続性に加えて、客体側の因果法則にもとづく事象の連続性を保持しなければならないが、そのためにいくつかの中間目標を経由しながら、段階的に目標を達成していくというやり方が一般的である。その各段階で、様々な選択や決定がなされ、境界条件が導かれていくのである。

プランにおける段階ごとの記述や、主体－客体の相互関係の記述を、スクリプト⁹⁾という概念と結びつけて考えてみよう。スクリプトは物語や談話の理解のために用いられた概念であるが、その記述形式は、文章の意味構造を与える概念依存関係 (Conceptual Dependency) にもとづいている。この概念依存関係は、様々な行為や関係をいくつかの基本的な概念の依存関係として表現することにより、文の意味構造を明らかにする、という目的で導入されたものであり、主体－客体、目的－手段等の関係がそのまゝ、基本的概念要素として用いられている。機能構造もある意味では最も単純な概念依存関係と考えることもでき、要求仕様化のプロセスに含まれるプランの記述をスクリプトに対応させて考えることはきわめて自然である。

スクリプトは物語における場面 (scene) の展開の記述により特徴づけられるが、ものとできごとの単なる時間的順序にしたがって記述されたものではない。すなわち、主体－客体図式の時間的変化を状況 (situation) という枠組の中で捉え、関心事の文脈にしたがって特定の順序で配列するという、状況の選択作用にも

とづく記述形式である。

これまで述べてきた様々な概念に加えて、スクリプトのような概念が要求仕様化に必要なことは明らかであるが、スクリプトの記述形式である概念依存関係自体は、文の意味構造を明らかにするものではあっても、要求仕様化に適した記述形式とは云い難い。スクリプトの状況選択機能を生かしながら、そして、認知地図の予期機能をも組み込んだ多様な記述能力を有するものを、機能構造の延長上に求めることが残された課題である。

5. 要求仕様化におけるエキスパートシステムの役割

これまでの議論では、知識と経験の働かしを前提としながらも、要求仕様化という問題の特異性の影に隠れて、その構造が表に出てくる機会がなかった。しかし、機能構造を中心とする要求定義、主体と客体の関係図式、空白構造、認知図式、プランおよびスクリプトという一連の考察を通して、結果的には知識と経験の構造を明らかにするための有意義な概念のリストが得られた。残された課題は、これらをどのように統合し、具体的に情報とシステムの組織体として実現するかという、要求仕様化さながらの形態をもつテーマであるが、これまで得られた結果から、機能構造に相当する知識と経験の核構造とも言うべきものを導入することにより、類型化と関連性の体系という枠組レベルでの議論から、さらにその具体的な中味についての議論にまで進むことが可能となるものと思われる。

要求仕様化における知識と経験の構造解明というテーマは、多様な専門領域と関わりあうプロセスにおいて、エキスパートシステムを組み込むことを考えるとき、一層その重要性が明らかとなる。前報告では、類型化と関連性にもとづく知識と経験の組織化を考察する中でエキスパートシステムに触れたが、これがさらに要求仕様化との結びつきにおいて議論されるに至って、知識と経験の核構造は、要求仕様化とエキスパートシステム双方の共通の基盤としての役割をもつことになる。

まず、主体と客体の関係図式が、要求仕様化における多様な専門領域との関わりの中でどのような意味をもつのかを明らかにしよう。状況分析、機能仕様、設計条件という三つの課題を推し進めるにあたって、各課題ごとの観点の他に要求仕様化全体の観点が必要であり、いずれにしても、ある専門領域のエキスパートの援助のもとに要求仕様化を行なっていくのが一般的な形式であろう。エキスパートが人間の場合には、彼の専門的な領域に関する知識や経験の中には、無意識

のうちに主体—客体図式が組み込まれているが、その限定された領域(専門領域)での主体—客体、目的—手段の働きを理解することは、エキスパートシステムの中に専門的な知識や経験を移植するための不可欠のテーマである。主体—客体図式は、知識と経験を形成するためのみならず、知識と経験にもとづく予期、判断、理解、説明等を行うためにも必要な枠組であるから、エキスパートシステムの中に、何んらかの形で主体—客体図式を組み込むことが要求される。そして、その組み込まれた主体—客体図式は、エキスパートシステム固有の認知サイクルと認知地図を形成する。

前節でも述べたように、認知地図は予期図式として機能する。エキスパートシステムにおいては、専門領域だけで高度に機能する予期図式が用意されていると考えることもできる。現存するエキスパートシステムのほとんどが、この予期能力を推論形式として実現している。要求仕様化の様々なレベルで生じるBS—構造をどのように処理するかという問題は、エキスパートシステム内では、空白部を予期図式にもとづいてどのように埋めていくかという問題になる。したがって、これまで繰り返し述べてきた機能構造のものとできごとの記述形式の中に、予期図式としての機能を導入することにより、要求仕様化とエキスパートシステムの共通の基盤を確立することが可能となる。

類型化と関連性の体系のもとの知識と経験の構造解明は、主体—客体図式、BS—構造、予期図式、そして、要求仕様化とエキスパートシステムの結合という具体的なテーマへと進んできた。これらのテーマをさらに分析しかつ統合するための試みは、現実的なシステム設計と共に行なわれなければならない。

6. あとがき

類型化と関連性の体系という抽象的な枠組の中で、要求仕様化という現実的なテーマを考察することにより、要求仕様化自体の問題構造が明らかにされると同時に、類型化と関連性——この概念は今後も、知識と経験の構造を理解するための役割を果たすと思われる——のもつ意義を再認識することができた。前報告からの課題であった記号化体系との関連性については、他のテーマとの結びつきを含めて、再び取り上げる予定である。これまでの議論を通じて様々な概念が扱われてきたので、これらを統合しかつ現実的なレベルでの記述形式としてまとめることも今後の課題である。

参 考 文 献

- 1) 清木：知識と経験の組織化——エキスパートシステムの形成——，長崎大学工学部研究報告第15巻第24号（昭和60年1月）。
- 2) D. T. Ross & K. E. Schoman Jr., "Structured Analysis for Requirements Definition", IEEE Trans. on Software Engineering, Vol. SE-3, No.1, pp.6-15, Jan. 1977.
- 3) A. Schutz, Reflections on the Problem of Relevance, Greenwood, 1982.
- 4) U. Neisser, Cognition and Reality, W. H. Freeman and Company, 1976.
- 5) R. C. Schank & R. P. Abelson, Scripts, Plans, Goals and Understanding, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1977.